

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 11.10.2024 18:46:31

Уникальный программный ключ:

efd3ecd8183f7649d0e3a33c730c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Общая и неорганическая химия»

Цель преподавания дисциплины: формирование у студентов знаний умений

и навыков, необходимых для успешного овладения общекультурными и профессиональными компетенциями в области химии; формирование базовых знаний в области фундаментальных законов химии, строения вещества, закономерностей протекания химических процессов, химии элементов и химии главных, промышленно важных химических веществ. Формирование умения учитывать экологические аспекты использования различных веществ и технологий.

Задачи изучения дисциплины:

1) Сформировать современные научные представления:

- о веществе, как одном из видов движущейся материи;
- об электронном строении атомов и молекул, механизмов химической связи;
- о закономерностях протекания химических процессов;
- об основных свойствах растворов и других дисперсных систем;
- о закономерностях электрохимических процессов;
- о физико-химических свойствах простых веществ и их соединений, имеющих применение в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

2) Выработка навыков:

- составления химических уравнений различных типов реакций;
- проведения химических, термодинамических расчетов как по уравнению реакции, так и без него;
- проведения расчетов по приготовлению растворов; - анализа свойства веществ.

3) Выработка навыков химического эксперимента.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

ОПК-1.1 Учитывает знания о природе вещества для анализа механизмов химических реакций в технологических процессах

ОПК-1.3 Прогнозирует свойства материалов на основании знаний о свойствах различных классов химических элементов, соединений

Разделы дисциплины: Основные понятия химии. Закономерности протекания химических процессов. Строение вещества. Свойства растворов и дисперсных систем. Соединения высшего порядка. Окислительно- восстановительные процессы. Водород. Химия элементов VIIA группы. Химия элементов VI-A группы. Химия элементов V-A группы. Химия элементов IV-A группы. Химия элементов III-A группы. Химия s-металлов. Химия d-элементов.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

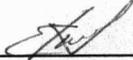
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

естественно-научного

(наименование ф-та полностью)

 П.А. Ряполов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 02 » 06 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и неорганическая химия

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология

шифр согласно и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Современные композиционные материалы»

наименование направленности(профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

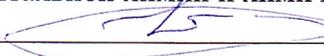
Рабочая программа дисциплины составлена:

- в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология базового направления подготовки, утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922;

- с учетом ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника сопрягаемого направления подготовки, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924;

- на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от 29.05.2023).

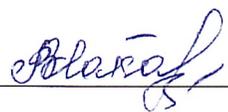
Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования на совместном заседании выпускающих кафедр: кафедры фундаментальной химии и химической технологии и кафедры нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики (протокол № 12 от «29» 05 2023 г.)

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии
к.х.н. доцент  Кувардин Н.В.

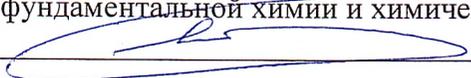
Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
к.ф.-м.н. доцент  Кузько А.Е.

Разработчики программы
к.х.н., доцент  Фатьянова Е.А.

Согласовано

Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 03 2024 г. на совместном заседании выпускающих кафедр: кафедры фундаментальной химии и химической технологии и кафедры нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики (протокол № 16 от «21» 06 2024 г.).

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии
к.х.н. доцент  Кувардин Н.В.

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
к.ф.-м.н. доцент  Кузько А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на совместном заседании выпускающих кафедр: кафедры фундаментальной химии и химической технологии и кафедры нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики (протокол № от « »

_____20__ г.).

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии

к,х,н. доцент _____ Кувардин Н.В.

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики

к,ф.-м.н. доцент _____ Кузько А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ « ____ » _____ 20__ г. на совместном заседании выпускающих кафедр: кафедры фундаментальной химии и химической технологии и кафедры нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики (протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.).

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии

к,х,н. доцент _____ Кувардин Н.В.

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики

к,ф.-м.н. доцент _____ Кузько А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ « ____ » _____ 20__ г. на совместном заседании выпускающих кафедр: кафедры фундаментальной химии и химической технологии и кафедры нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики (протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.).

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии

к,х,н. доцент _____ Кувардин Н.В.

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики

к,ф.-м.н. доцент _____ Кузько А.Е.

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Химия» является освоение основных положений химии, закономерностей протекания химических процессов, а также подготовка студентов к усвоению общих естественнонаучных и специальных дисциплин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- приобретение знаний фундаментальных законов химии, химии элементов и главных промышленно важных химических веществ;
- приобретение навыков проведения химического эксперимента;
- освоение основных методов получения неорганических веществ;
- формирование навыков химических расчетов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	Наименование компетенции		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать: составляющие анализа задач, его этапы: сбор информации, группы задач в зависимости от различных критериев, их характеристики Уметь: анализировать условия задания, осуществлять выбор методов сбора информации, разделять задачи на группы, выделять составляющие для конкретной задачи Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подбора и обработки информации, составления схем представления результатов
		УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знать: виды выполняемых запросов, способы поиска информации (наблюдение, эксперимент, обращение к специалистам, получение информации в библиотеках, с помощью поисковых систем в интернете и др.)

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	Наименование компетенции		
			<p>Уметь: выбирать методы поиска информации в зависимости от поставленной задачи</p> <p>Владеть (илиИметь опыт деятельности): навыками выполнения поиска информации при помощи основных способов – наблюдение, выполнение эксперимента, работа библиотеке и с интернет – ресурсами и др.</p>
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения	<p>Знать: способы решения типовых задач и критерии оценки результатов</p> <p>Уметь: оценивать соответствие способов решения задач поставленной цели проекта</p> <p>Владеть (илиИметь опыт деятельности): способностью предлагать способы решения задач, направленных на достижение цели проекта</p>
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Учитывает знания о природе вещества для анализа механизмов химических реакций в технологических процессах	<p>Знать: общие сведения о строении и свойствах, в том числе отдельных групп неорганических веществ, механизмы химических реакций</p> <p>Уметь: применять знания о природе веществ для характеристики механизмов химических реакций в технологических процессах</p> <p>Владеть (илиИметь опыт деятельности): навыками применения знаний строения и свойств неорганических соединений для анализа химических процессов с участием неорганических соединений</p>
		ОПК-1.3 Прогнозирует свойства материалов на основании знаний о свойствах различных классов химических элементов, соединений	<p>Знать: свойства различных классов химических элементов, неорганических соединений</p> <p>Уметь: применять информацию о свойствах неорганических соединений, их строении для прогнозирования свойства материалов</p> <p>Владеть (илиИметь опыт де-</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	Наименование компетенции		
			тельности): навыками применения знаний о свойствах и строении неорганических соединений для характеристики и прогнозирования свойств материалов
ОПК-1(н)	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.3(н) Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ	Знать: основные методы определения физико-химических свойств веществ Уметь: выбирать необходимые методы определения физико-химических свойств веществ в зависимости от поставленной задачи Владеть (или Иметь опыт деятельности): применения экспериментальных методов определения физико-химических свойств соединений

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные конструкционные материалы» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2 семестрах.

Дисциплина имеет практико-ориентированный характер.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	128,3
в том числе:	

лекции	36
лабораторные занятия	54
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	60,7
Контроль (подготовка к экзамену)	63
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,3
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,2

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1 семестр		
1.	Введение. Основные химические понятия и законы	Химия как раздел естествознания, ее связь с другими науками. Роль химических знаний в инженерной практике, в решении экологических проблем. Основные понятия, стехиометрические законы химии. Закон эквивалентов.
2.	Закономерности протекания химических процессов	Химическая система. Внутренняя энергия. Энтальпия вещества. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Энтропия. Изобарно-изотермический потенциал. Скорость химических реакций. Зависимость от природы компонентов, их фазового состояния, концентрации, температуры. Энергия активации. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа равновесия химической реакции. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Фазовые переходы. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния на примере диаграммы состояния воды.
3.	Строение вещества	Строение атома. Квантовые числа, их физический смысл и пределы изменения. Атомные орбитали. Принцип Паули, правило Гунда. Последовательность заполнения атомных орбиталей. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Основные характеристики химической связи. Ковалентная связь. Понятие о гибридизации электронных орбиталей. Особенности ионной связи: Ненаправленность, ненасыщаемость. Металлическая связь. Зонная структура проводников, полупроводников и диэлектриков. Собственная и примесная

		проводимость. Типы взаимодействия молекул. Конденсированное состояние вещества, его особенности. Кристаллическое состояние вещества. Типы кристаллических решеток.
4.	Растворы	Водные растворы неэлектролитов и электролитов, их коллигативные свойства. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, ее зависимость от различных факторов. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Освальда. Диссоциация воды, водородный показатель и способы его оценки. Ионные реакции обмена и равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей, количественные характеристики гидролиза. Факторы гидролиза. Кислотно-основные свойства веществ.
5.	Комплексные соединения	Комплексные соединения, их состав, строение и свойства.
6.	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. Составление уравнений ОВР с использованием метода электронного баланса и метода ионно-электронного баланса. Поведение металлов в агрессивных средах. Окислительно-восстановительный потенциал.
7.	Электрохимические системы	Понятие об электродных потенциалах металлов и их измерение. Ряд напряжений металлов и следствия из него. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы и аккумуляторы, их устройство и работа. ЭДС и ее изменение. Электролиз. Сущность электродных процессов при электролизе и их последовательность. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми электродами. Законы Фарадея. Применение электролиза. Коррозия металлов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия и факторы, влияющие на ее скорость. Защита от коррозии.
2 семестр		
1.	Водород	Строение, химические свойства, использование, получение.
2.	Галогены	Общая характеристика. Простые вещества. Водородные соединения галогенов. Кислородсодержащие соединения галогенов
3.	Подгруппа кислорода	Общая характеристика, строение молекулы. Физические и химические свойства. Озон. Кислородные соединения металлов и неметаллов. Оксиды. Получение и применение. Вода. Жесткость воды. Перекиси и надперекиси. Пероксид водорода. Элементы п/г серы. Строение, модификации. Химические свойства элементов п/г серы. Получение и применение. Соединения элементов подгруппы серы.
4.	Подгруппа азота	Простое вещество. Нитриды. Водородные соединения. Оксиды азота. Кислородсодержащие кислоты азота. Фосфор. Простое вещество. Водородные соединения фосфора. Оксиды. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Элементы п/г мышьяка. Строение, получение, физические и химические свойства, применение. Оксиды, кислоты, их соли: строение, свойства, получение.
5.	Подгруппа углерода	Простое вещество. Карбиды. Оксиды углерода. Угольная кислота и её соли.

		Кремний. Простое вещество. Водородные соединения. Оксид кремния. Кремневая кислота и её соли. Элементы п/г германия. Соединения германия, олова, свинца
6.	Подгруппа бора	Строение, получение, химические и физические свойства. Бор-водороды. Бориды. Оксиды бора и борные кислоты: строение и свойства, бораты. Алюминий. Строение, физические и химические свойства. Оксид и гидроксид, соли алюминия: строение и свойства. Элементы п/г галлия. Галлий, индий, таллий. Оксиды и гидроксиды: получение и свойства
7.	s-элементы	Щелочные и щелочно-земельные металлы. Получение, свойства простых веществ и их соединений.
8.	Химия переходных металлов. d- Элементы	Общие закономерности. Группа VIIВ, группа VIВ, группа VIIIВ, группа IB, группа IВ: получение, свойства простых веществ и их соединений в разных степенях окисления. Металлы: получение, свойства, типы взаимодействия, сплавы, применение в технике

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1 семестр							
1.	Введение. Основные химические понятия и законы	2	1,2,3	1	У-1-6 МУ-1,2,3	ИЗ2 ЗЛЗ, ДЗ	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1(н)
2.	Закономерности протекания химических процессов	4	4,5	2	У-1-6 МУ-1,2,3	ИЗ4 ЗЛ4-6 Д4-6	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1(н)
3.	Строение вещества	4		7	У-1-6 МУ-1,2,3	ИЗ9	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1(н)
4.	Растворы	2	6,7	4-6	У-1-6 МУ-1,2,3	ЗЛ11-12 Д11-12 ИЗ13	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1(н)
5.	Комплексные соединения	2	8		У-1-6 МУ-1,2,3	ЗЛ14 Д14	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-

							1(н)
6.	Окислительно-восстановительные реакции	2	10	8	У-1-6 МУ-1,2,3	ЗЛ16 Д16	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1(н)
7.	Электрохимические системы	2	11,12	9	У-1-6 МУ-1,2,3	ЗЛ17, 18 Д17,18	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1(н)
2 семестр							
1.	Водород	1			У-1,3,4,7	С2	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1(н)
2.	Галогены	2	1	1	У-1,3,4,7 МУ-1,2,4	ЗЛ4 Д4	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1(н)
3.	Подгруппа кислорода	2	2	2,3	У-1,3,4,7 МУ-1,2,4	ЗЛ4,5 Д4,5	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1(н)
4.	Подгруппа азота	4	3	4	У-1,3,4,7 МУ-1,2,4	ЗЛ7,8 Д7,8	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1(н)
5.	Подгруппа углерода	2	4	5	У-1,3,4,7 МУ-1,2,4	ЗЛ10,11 Д10,11	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1(н)
6.	Подгруппа бора	1		6	У-1,3,4,7 МУ-2,4	С12	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1(н)
7.	s-элементы	2		7	У-1,3,4,7 МУ-2,4	С12	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1(н)
8.	Химия переходных металлов. d-Элементы	4	5-7	8,9	У-1,3,4,7 МУ-1,2,4	ЗЛ13-18 Д13-18	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1(н)

ЗЛ – защита лабораторной работы, Д- выполнение домашнего задания, ИЗ – выполнение индивидуального задания, С - собеседования

4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные занятия

Таблица 4.2.1- Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	2	3
1 семестр		
1.	Проверка исходного уровня знаний. Правила техники безопасности. Основные законы и понятия химии	2
2.	Определение эквивалента металла по водороду	2
3.	Определение неизвестной кислоты методом титрования	4
4.	Скорость химических реакций и её зависимость от различных факторов	2
5.	Химическое равновесие	4
6.	Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена	2
7.	Водородный показатель. Гидролиз солей	4
8.	Комплексные соединения	2
9.	Жесткость воды и способы ее умягчения	4
10.	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах	2
11.	Электрохимические процессы: гальванический элемент, электролиз	4
12.	Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии	4
Итого за семестр		36
2 семестр		
1.	Галогены и их соединения	2
2.	Сера и ее соединения	4
3.	Свойства соединений азота, фосфора	2
4.	Свойства соединений углерода, кремния	2
5.	Свойства соединений марганца, хрома	2
6.	Свойства элементов п/г железа, меди, цинка	2
7.	Изучение аналитических реакций на исследуемые анионы и катионы	4
Итого за семестр		18

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2- Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час
1	2	3
1 семестр		
1.	Использование стехиометрических законов в химических расчетах	2
2.	Проведение термодинамических расчетов	2
3.	Кинетические расчеты. Химическое равновесие	2
4.	Способы выражения концентраций	2
5.	Коллигативные свойства растворов	2
6.	Равновесия в растворах электролитов	2
7.	Строение электронной оболочки атома	2
8.	Окислительно-восстановительные реакции	2
9.	Электрохимические процессы	2

Итого за семестр		18
2 семестр		
1.	Галогены и их соединения	2
2.	Свойства соединений кислорода	2
3.	Свойства серы и ее соединений	2
4.	Свойства соединений VA-группы	2
5.	Свойства соединений IVA-группы	2
6.	Свойства соединений р-элементов: бор, алюминий	2
7.	Свойства соединений s-элементов. Жесткость воды	2
8.	Свойства соединений марганца, хрома	2
9.	Свойства элементов п/г железа, меди, цинка	2
Итого за семестр		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1 семестр			
1.	Введение. Основные химические понятия и законы	1,2 недели	6
2.	Закономерности протекания химических процессов	3,4 недели	6
3.	Строение вещества	5,6 недели	6
4.	Растворы	7- 9 недели	6
5.	Комплексные соединения	10-12 недели	6
6.	Окислительно-восстановительные реакции	13-15 недели	6
7.	Электрохимические системы	16-18 недели	7,85
Итого за семестр			43,85
2 семестр			
1.	Водород	1,2 недели	2
2.	Галогены	3,4 недели	2
3.	Подгруппа кислорода	5,6 недели	2
4.	Подгруппа азота	7- 9 недели	2
5.	Подгруппа углерода	10-12 недели	2
6.	Подгруппа бора	13,14 недели	2
7.	s-элементы	15,16 недели	2
8.	Химия переходных металлов. d- Элементы	17,18 недели	2,85
Итого за семестр			16,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры фундаментальной химии и химической технологии в рабочее время, установленное Правилами распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной

дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и РПД;
- имеется доступ к основным информационно образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки: методических рекомендаций, заданий для самостоятельной работы; тем докладов; вопросов к экзамену; методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

полиграфическим центром (типографией) университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования и компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1 семестр			
1.	Лабораторная работа «Определение эквивалента металла по водороду»	Решение проблемной задачи	2
2.	Лабораторная работа «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»	Работа в группах	2
3.	Практическое занятие «Проведение термодинамических расчетов»	Работа в группах	2
4.	Практическое занятие «Электрохимические процессы»	Работа в группах	2
Итого за семестр:			8
2 семестр			
1.	Лабораторная работа «Свойства соединений углерода, кремния»	Работа в группах	2
2.	Лабораторная работа «Свойства соединений марганца, хрома»	Работа в группах	2
3.	Практическое занятие «Подгруппа азота»	Работа в группах	2
4.	Практическое занятие «Проведение термодинамических расчетов»	Работа в группах	2
Итого за семестр			8

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует гражданскому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры гражданственности и творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций, и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	История России Высшая математика Физика Общая и неорганическая химия Философия Аналитическая химия Современные ин-	Физическая химия Учебная технологическая практика Учебная ознакомительная практика Процессы получения наночастиц и наноматериалов Моделирование в материаловедении	Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем Производственная преддипломная практика

	формационные технологии в профессиональной деятельности	Лабораторный практикум по поверхностным явлениям и дисперсным системам Поверхностные явления и дисперсные системы	
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Техническая механика Общая и неорганическая химия Инженерная и компьютерная графика Аналитическая химия Электротехника и схемотехника	Учебная ознакомительная практика Органическая химия Учебная технологическая практика Процессы получения наночастиц и наноматериалов Физическая химия	Общая химическая технология Экономическая культура и финансовая грамотность Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем Правоведение
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Общая и неорганическая химия Аналитическая химия	Учебная технологическая практика Органическая химия	
ОПК-1 (н) Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Инженерная и компьютерная графика Современные информационные технологии в профессиональной деятельности Электротехника и схемотехника Аналитическая химия Общая и неорганическая химия Физика Высшая математика	Моделирование в материаловедении Лабораторный практикум по поверхностным явлениям и дисперсным системам Поверхностные явления и дисперсные системы Учебная ознакомительная практика Процессы получения наночастиц и наноматериалов Физическая химия Органическая химия	Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1/ начальный	<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые составляющие анализа задач, его некоторые этапы: сбор информации, группы задач в зависимости от различных критериев, их характеристики; - некоторые виды выполняемых запросов, способы поиска информации (наблюдение, эксперимент, обращение к специалистам, получение информации в библиотеках, с помощью поисковых систем в интернете и др.). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать условия некоторых заданий, использовать предложенные методы сбора информации; - выбирать методы поиска информации в знакомых. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подбора и обработки отдельной информации, составления общих схем пред- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные составляющие анализа задач, его основные этапы: сбор информации, группы задач в зависимости от различных критериев, их характеристики; - основные виды выполняемых запросов, способы поиска информации (наблюдение, эксперимент, обращение к специалистам, получение информации в библиотеках, с помощью поисковых систем в интернете и др.). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать основных условий задания, осуществлять выбор востребованных методов сбора информации, разделять задачи на группы, выделять составляющие для конкретной задачи; - выбирать методы поиска информации в знакомых. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подбора и обработки часто 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составляющие анализа задач, его этапы: сбор информации, группы задач в зависимости от различных критериев, их характеристики; - виды выполняемых запросов, способы поиска информации (наблюдение, эксперимент, обращение к специалистам, получение информации в библиотеках, с помощью поисковых систем в интернете и др.). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать условия задания, осуществлять выбор методов сбора информации, разделять задачи на группы, выделять составляющие для конкретной задачи; - выбирать методы поиска информации в зависимости от поставленной задачи. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подбора и обработки информации, составления схем представления результатов;

		<p>ставления результатов под руководством наставника;</p> <ul style="list-style-type: none"> - отдельными навыками выполнения поиска информации при помощи основных способов – наблюдение, выполнение эксперимента, работа библиотеке и с интернет – ресурсами и др. 	<p>используемой информации, составления общих схем представления результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными навыками выполнения поиска информации при помощи основных способов – наблюдение, выполнение эксперимента, работа библиотеке и с интернет – ресурсами и др. 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения поиска информации при помощи основных способов – наблюдение, выполнение эксперимента, работа библиотеке и с интернет – ресурсами и др.
УК-2/ началь- ный	УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения	<p>Знать: отдельные способы решения типичных задач и критерии оценки результатов.</p> <p>Уметь: оценивать соответствие только отдельных способов решения задач поставленной цели проекта.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): отдельными навыками предлагать способы некоторых решения задач, направленных на достижение цели проекта.</p>	<p>Знать: некоторые способы решения типичных задач и критерии оценки результатов.</p> <p>Уметь: оценивать соответствие только наиболее востребованных способов решения задач поставленной цели проекта.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками предлагать способы некоторых решения задач, направленных на достижение цели проекта.</p>	<p>Знать: способы решения типичных задач и критерии оценки результатов</p> <p>Уметь: оценивать соответствие способов решения задач поставленной цели проекта</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками предлагать способы решения задач, направленных на достижение цели проекта</p>
ОПК-1/ началь- ный	ОПК-1.1 Учитывает знания о природе вещества для анализа механизмов химических реакций в технологических процессах	<ul style="list-style-type: none"> - отдельные данные о строении и свойствах веществ, в том числе отдельных групп неорганических веществ, механизмы химических реакций; - некоторые свойства основных классов химических элементов, неорганических соединений. <p>Уметь:</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные данные о строении и свойствах веществ, в том числе отдельных групп неорганических веществ, механизмы химических реакций; - свойства основных классов химических элементов, неорганических соединений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сведения о строении и свойствах веществ, в том числе отдельных групп неорганических веществ, механизмы химических реакций; - свойства различных классов химических элементов, неорганических соединений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания о природе веществ для
ОПК-1.3 Прогнозирует свойства материалов на основании знаний о свойствах различных				

	классов химических элементов, соединений	<ul style="list-style-type: none"> - применять некоторые знания о природе веществ для характеристики механизмов химических реакций в знакомых условиях; - применять некоторую информацию о свойствах неорганических соединений, их строении для характеристики наиболее востребованных материалов. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - отдельными навыками применения знаний строения и свойств неорганических соединений для анализа химических процессов с участием неорганических соединений; - отдельными навыками применения знаний о свойствах и строении неорганических соединениях для характеристики и прогнозировании свойств материалов. 	<p>о природе веществ для характеристики механизмов химических реакций в знакомых условиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять информацию о свойствах неорганических соединений, их строении для прогнозирования свойства наиболее востребованных материалов. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторыми навыками применения знаний строения и свойств неорганических соединений для анализа химических процессов с участием неорганических соединений; - некоторыми навыками применения знаний о свойствах и строении неорганических соединениях для характеристики и прогнозирования свойств материалов. 	<p>характеристики механизмов химических реакций в технологических процессах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять информацию о свойствах неорганических соединений, их строении для прогнозирования свойства материалов. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения знаний строения и свойств неорганических соединений для анализа химических процессов с участием неорганических соединений; - навыками применения знаний о свойствах и строении неорганических соединениях для характеристики и прогнозирования свойств материалов.
ОПК-1 (н) / начальный	ОПК-1.3(н) Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о наиболее распространенных методах определения свойств веществ <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать рекомендованные условием поставленной задачи методы определения 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые наиболее распространенные методы определения свойств веществ <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать рекомендованные условием поставленной задачи мето- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы определения физико-химических свойств веществ <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать необходимые методы определения физико-химических свойств веществ в зависимо-

		свойств веществ; Владеть: - навыками определения некоторых наиболее востребованных физико-химических свойств соединений	ды определения физико-химических свойств веществ; Владеть: - навыками определения некоторых физико-химических свойств соединений	сти от поставленной задачи; Владеть: - применения экспериментальных методов определения физико-химических свойств соединений
--	--	--	---	---

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1.	Введение. Основные химические понятия и законы	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1 (н)	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-2	
				ИЗ	МУ-1	
2.	Закономерности протекания химических процессов	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1 (н)	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-2	
				ИЗ	МУ-1	
3.	Строение вещества	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1 (н)	Лекция, практическое занятие, СРС	ИЗ	МУ-4	Согласно табл.7.2
4.	Растворы	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1 (н)	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-2	
				ИЗ	МУ-1	
5.	Комплексные соединения	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1 (н)	Лекция, лабораторная работа, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-6	
6.	Окислительно-восстановительные реакции	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1 (н)	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-7	
7.	Электрохимические системы	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1 (н)	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-8, 9,10	

2 семестр						
1.	Водород	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1 (н)	Лекция, СРС	С	1-5	Согласно табл.7.2
2.	Галогены	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1 (н)	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-12	
3.	Подгруппа кислорода	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1 (н)	Лекция, лабораторные работы, практические занятия, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-12	
4.	Подгруппа азота	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1 (н)	Лекция, лабораторные работы, практическое занятие, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-12	
5.	Подгруппа углерода	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1 (н)	Лекция, лабораторные работы, практическое занятие, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-12	
6.	Подгруппа бора	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1 (н)	Лекция, практическое занятие, СРС	С	1-5	Согласно табл.7.2
7.	s-элементы	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1 (н)	Лекция, практическое занятие, СРС	С	1-5	Согласно табл.7.2
8.	Химия переходных металлов. d-Элементы	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-1 (н)	Лекция, лабораторные работы, практические занятия, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-13	

БТЗ – банк тестовых заданий, ИЗ- индивидуальные задания, Д- индивидуальные задания к лабораторным работам, С- вопросы для собеседования

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Задания в тестовой форме для защиты лабораторной работы «Определение эквивалента металла по водороду»

1. Максимальное число эквивалентов, которое содержит молекула $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, равно

Ответ: 1. 6 2. 3 3. 2 4. 1 5. 4

2. Молярная масса эквивалента H_2SO_4 ($M = 98$ г/моль) в реакции $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ равна

Ответ: 1. 98 г/моль экв 2. 49 г/моль экв 3. 196 г/моль экв 4. 28,5 г/моль экв

3. Объём 1 моль эквивалентов N_2O (н.у.), образующегося в реакции $4\text{Pb} + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O}$, равен

Ответ: 1. 22,4 л 2. 5,6 л 3. 11,2 л 4. 3,7 л

4. Масса 3 моль эквивалентов железа, образованных в реакции $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ равна

Ответ: 1. 56 г 2. 112 г 3. 336 г 4. 28 г

5. При восстановлении оксида железа массой 0,52 кг получили 20 моль эквивалентов железа. Молярная масса эквивалентов оксида железа равна
- Ответ: 1. 160 2. 26 3. 72 4. 36

Текст индивидуального задания к лабораторной работе

1. Из каких электродов состоит гальванический элемент? Составьте уравнения реакций, протекающих на электродах при работе данного гальванического элемента, а также схему элемента. Рассчитайте значение стандартного ЭДС данного гальванического элемента. Суммарное уравнение для процессов, протекающих на электродах в гальваническом элементе – $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$.

2. Рассчитайте потенциал водородного электрода, рН раствора которого равен 3. Сделайте вывод о процессах, протекающих на 21 данном водородном электроде, если другим электродом в гальваническом элементе будет стандартный свинцовый? Произойдут ли изменения в процессах, протекающих на электродах, если водородный электрод также будет стандартным?

3. Составьте схемы электролиза растворов $CuSO_4$, протекающих на угольном и растворимом медном анодах. В чём будет заключаться различие? Определите массу меди выделившуюся на катоде при пропускании тока силой 100 А в течение 30 мин через раствор $CuSO_4$?

Текст индивидуального задания для самостоятельной работы

1. Укажите названия соединений, определите степени окисления элементов в соединениях. SO_2 , $Ca(HCO_3)_2$, $Ni(OH)_2$, $HMnO_4$
2. Запишите формулы следующих соединений. К какому классу они относятся (для оксидов укажите, какой оксид - кислотный, основной или амфотерный; для солей – средняя, кислая, основная): оксид хлора (VII), угольная кислота, гидроксид молибдена (III), гидроксохлорид меди (II)?
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения: хлорид бария \rightarrow хлорид никеля (II) \rightarrow гидроксид никеля (II) \rightarrow нитрат никеля (II) \rightarrow никель \rightarrow сульфат никеля (II). К каким типам относятся составленные уравнения реакций?
4. Рассчитать, сколько граммов кислорода содержится в 16 г оксида серы (IV).
5. Вычислить массу азота, образовавшегося при разложении 1 кг нитрита аммония ($NH_4NO_2 = N_2 + 2H_2O$). Какой объём при н.у. будет занимать этот азот?

Вопросы для собеседования по теме «s-элементы»

1. Какое свойство S-металлов характеризует их как активные восстановители? Как изменяется восстановительная способность элементов IA и IIA групп по мере увеличения порядкового номера?
2. Чем можно объяснить наименьшее значение стандартного электродного потенциала у лития по сравнению с другими s-металлами?
3. Гидроксид какого s-металла обладает амфотерными свойствами? Почему?
4. Составьте общую формулу нитридов, нитридов, оксидов, пероксидов, сульфидов и гидроксидов s-металлов.
5. Какое соединение образуется при сгорании калия в избытке кислорода?

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре в форме зачета, во 2 в форме экзамена. Экзамены проводятся в форме бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов);
- открытой (необходимо вписать правильный ответ);
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельность) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера). Все задачи являются многоходовыми. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимся при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой вариант КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Какой набор квантовых чисел описывает для йода состояние формирующего электрона.

ОТВЕТ: 1. 5, 2, -1 , $-1/2$ 2. 6, 1, 1, $-1/2$ 3. 4, 1, 0, $+1/2$ 4. 5, 1, 0 $+1/2$

Задание в открытой форме:

Определите нормальную концентрацию 16%-ного раствора хлорида алюминия ($\rho=1,149\text{г/мл}$)

Задание на установление правильной последовательности

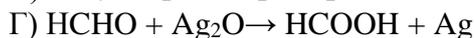
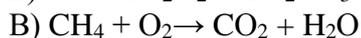
Ионы H^+ , Fe^{2+} , Cu^{2+} , Mg^{2+} восстанавливаются из растворов в следующей последовательности:

ОТВЕТ: 1) H^+ , Fe^{2+} , Cu^{2+} , Mg^{2+} 2) H^+ , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+}
3) H^+ , Cu^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} 4) Cu^{2+} , H^+ , Fe^{2+} , Mg^{2+}

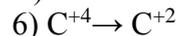
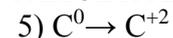
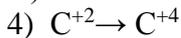
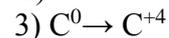
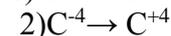
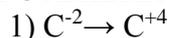
Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления восстановителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ



Компетентностно-ориентированная задача:

Определите потенциал кальциевого электрода, электролит которого содержит насыщенный раствор хлористого кальция при 20°C .

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине, в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма текущего контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
1 семестр				
Лабораторная работа «Определение эквивалента металла по водороду»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Химическое равновесие»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Ионные равновесия в растворах электролитов»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Комплексные соединения»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Жесткость воды и ее умягчение»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «ОВР. Поведение металлов в агрессивных средах»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Электрохимические процессы: гальваниче-	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% за-	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 -

ский элемент, электролиз»		щиты выполнено		100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
СРС (выполнение ИЗ)	6		12	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	
2 семестр				
Лабораторная работа «Галогены и их соединения»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Сера и ее соединения»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства соединений азота, фосфора»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства соединений углерода, кремния»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства соединений марганца, хрома»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства элементов п/г железа, меди, цинка»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Изучение аналитических реакций на исследуемые анионы и катионы»	3	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	6	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
СРС (выполнение ДИЗ)	9		18	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,

- задание в открытой форме – 2 балла,
 - задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
 - задание на установление соответствия – 2 балла,
 - решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2006. – 743 с. - Текст: непосредственный.
2. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / В. В. Денисов, В. М. Таланов, И. А. Денисова, Т. И. Дровозова ; под ред. В. В. Денисова, В. М. Таланова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. – 576 с. : ил., схем., табл. – (Высшее образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271598> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
3. Семенов, И. Н. Химия: учебник / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. - 3-е изд. - Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. - 656 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599172> (дата обращения 26.04.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Чикин, Е. В. Химия : учебное пособие / Е. В. Чикин. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 170 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208956> (дата обращения 26.04.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
5. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие / под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. - изд. стер. - М. : Интеграл-Пресс, 2006. – 240 с. - Текст: непосредственный.
6. Теоретические основы общей химии : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 080301, 120304, 130302, 150301, 150306, 190302, 190303, 200301, 230303, 280301, 290305 / Т. А. Уварова, Е. А. Фатьянова, О. В. Бурькина, И. В. Савенкова ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (3 713 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 215 с. - Загл. с титул. экрана. - Библиогр.: с. 202-203. - ISBN 978-5-7681-1534-0 : Б. ц. - Текст : электронный.
7. Бурькина, О. В. Химия элементов: учебное пособие: [для студентов направлений 020100.62 «Химия», 020100.65 «Фундаментальная и прикладная химия», 022000.62 «Экология и природопользование», 280700.62 «Техносферная безопасность», 260100.62 «Технология продуктов питания из растительного сырья», 260200.62 «Технология продуктов питания животного происхождения», 240100.62 «Химическая технология»] / О. В. Бурькина, Н. В. Кувардин. – Курск : [б.и.], 2014. - Ч. 1 : Свойства р-элементов и их соединений, 2014. - 266 с. - Текст : электронный.

8.2 Перечень методических указаний

1. Общая и неорганическая химия: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 18.03.01/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Фатьянова. - Курск: ЮЗГУ, 2023. – 67с. – Текст: электронный.
2. Общая и неорганическая химия: методические указания для практических занятий студентов направления подготовки 18.03.01/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Фатьянова. - Курск: ЮЗГУ, 2023. – 36с. – Текст: электронный.

3. Общая и неорганическая химия: методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки 18.03.01 (ч. 1)/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Фатьянова. - Курск: ЮЗГУ, 2023. – 74с. – Текст: электронный.

4. Общая и неорганическая химия: методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки 18.03.01 (часть 2)/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Фатьянова. - Курск: ЮЗГУ, 2023. – 34с. – Текст: электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Журнал общей химии.

Журнал неорганической химии.

Плакаты (Периодическая система химических элементов, Электрохимический ряд напряжения металлов, Таблица растворимости).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. i-exam.ru - Интернет - тренажеры по химии
2. <http://school-collection.edu.ru/> - Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»
3. <http://biblioclub.ru/>- Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
5. Реферативно-библиографические базы данных ВИНТИ по естественным наукам <http://www.viniti.ru/products/viniti-database>
6. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/>, <http://chemistry.ru/>, <http://www.alhimikov.net/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Химия» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Химия»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это

большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Химия» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Химия» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. LibreOffice
2. Операционная система Windows
3. Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Шкаф вытяжной лабораторный, спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-5400УФ, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, рН-метр/иономер Мультитест ИПЛ-103, весы электронные OhausRV-214, электрические плитки, аквадистиллятор ООО АПИ. П 0355. Химическая посуда: пробирки, спиртовки, держатели для спиртовок, мерная посуда.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха

проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			